

55

Circular Técnica

Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2004

Jamilton P. Santos
Ph.D, Entomologia
Embrapa Milho e Sorgo
Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas,
MG
jamilton@cnpmis.embrapa.br

Armazenagem de milho a granel na fazenda

No Brasil, a prática de armazenagem de milho a granel nas fazendas não é muito utilizada. Mas, com a evolução tecnológica da cultura do milho, os agricultores, em grande parte, já colhem o milho a granel. Como sempre acontece no pico da safra, o preço tende a reduzir, criando um problema de comercialização. Portanto, existe uma demanda por informações que orientem a construção de silos de baixo custo, de construção simples, para armazenagem de milho a granel nas fazendas.

Estes silos, embora simples e de baixo custo, devem permitir a adoção de boas práticas de armazenagem. Dentre estas incluem-se a aeração e o controle de pragas, seja pelo expurgo com fosfina ou outro método, como aplicação direta de inseticida registrado para esta finalidade. A aeração tem por objetivo renovar o ar no interior da massa de grão, mantendo a temperatura intergranular e a umidade dos grãos dentro da faixa ideal, e uniformizando a temperatura no interior do silo, de forma a evitar pontos de aquecimento e de concentração de umidade, o que promove como consequência o desenvolvimento de fungos e a produção de micotoxinas. O expurgo com fosfina tem por objetivo o controle de insetos-pragas de grão armazenados evitando perdas em peso e em qualidade.

A armazenagem na fazenda permite ao produtor ter maior controle na comercialização de seu milho, postergando a venda para obter preços melhores, ou ao produtor como manter seu estoque de grãos para uso contínuo da propriedade ração para suínos e/ou para aves.

A indústria brasileira fabrica silos de excelente qualidade, tecnicamente viáveis, entretanto, os produtores que não dispõem de recursos próprios ou de financiamentos e juros acessíveis para aquisição de silos pré-fabricados, procuram alternativas mais compatíveis com suas possibilidades financeiras.

Esta Circular Técnica visa à orientação na construção de unidades armazenadoras básicas que satisfaçam tecnicamente às necessidades de pequenos e médios produtores de milho, seja para comercialização em momento mais adequado, ou para a transformação do milho com ração na própria fazenda. Relação de custo de construção entre silo de alvenaria e silo metálico está na ordem de 1:2, ou seja, o silo de alvenaria custa em torno da

do preço do metálico local.

O fundamental é ter uma estrutura suficientemente resistente para suportar o milho armazenado, ter proteção contra chuva e umidade do solo, ter o controle da temperatura e da umidade de grãos bem como o controle de insetos, roedores e pássaros; aliado à facilidade de operação. É também importante que a estrutura seja de fácil edificação, construída com material e mão de obra encontrada no comércio local e que seja econômica.

Dimensionamento do Estilo

Aeração

A aeração consiste, basicamente, na circulação forçada do ar ambiente através da massa dos grãos armazenados.

Normalmente é feita por meio de ventiladores que insuflam ou succionam o ar. A função principal desta operação é promover e manter uma temperatura moderadamente baixa e uniforme em todo o volume de grãos armazenados, a fim de assegurando aos grãos uma boa conservação, reduzindo grandemente o risco de danos por insetos e fungos. A aeração pode ser realizada durante o dia ou noite. O importante é proceder a aeração quando a temperatura do ar estiver abaixo da temperatura dos grãos, entre 5 a 7°C independente da umidade relativa do ar.

Em armazenagem por períodos longos, devido às variações entre as estações do ano, provavelmente ocorrerá o fenômeno da “Migração de Umidade”, originando focos de aquecimento dos grãos com posterior deterioração, a qual poderá ser evitada por meio da aeração. O sucesso da aeração está

intimamente ligado a um bom dimensionamento do ventilador e à distribuição uniforme do ar através da massa de grãos.

O sistema de distribuição do ar pode ser constituído por fundo com chapas perfuradas ou por dutos perfurados. No primeiro caso, a uniformidade de distribuição é consideravelmente melhor, porém, o custo de construção é muito elevado. A vazão de ar requerida para aeração é normalmente baixa (0,1 a 0,3 m³/min.ton) e variável de acordo com as condições locais, do produto armazenado e do próprio sistema utilizado.

Silos de alvenaria para armazenamento de milho a granel na fazenda.

Escolha do local de construção

A escolha dependerá de vários fatores, como: distância dos pontos de consumo de ração (caso o milho armazenado seja matéria prima para fabricação de ração), pocilga, galpões para frangos, estábulos etc. Caso as condições do terreno (topografia) permitam, poderá ser escolhido um local que facilite a carga manual e/ou a descarga por gravidade, evitando a aquisição de elevador de caneco, parafuso sem fim ou qualquer outro transportador. Observar sempre um distanciamento mínimo de 2,5 m entre a parede e o barranco. Observar sempre se o terreno é firme e com boa drenagem. Após a construção do silo, canalizar as águas da chuva, impedindo a sua aproximação das paredes do silo.

Detalhes da construção

Fundação: Usar concreto ciclópico 1:3:6 +

30% de pedra-de-mão e impermeabilizante Sika nº 1 ou similar, na proporção recomendada pelo fabricante.

Piso: Compactar com terra umedecida e nivelar. Colocar 10 a 15 cm de brita ou cascalho grosso sobre a terra compactada. Sobre a brita ou cascalho, fazer o piso de concreto com 15 cm de espessura (1:3:6). Na confecção do concreto, usar impermeabilizante Sika nº 1 ou similar. Após secagem, impermeabilizar a superfície do

piso e do alicerce com pintura com substância asfáltica (IGOL ou similar).

Paredes: Até a altura da janela de carga as paredes serão de 30 cm de espessura e acima, até o telhado, de 15 cm. Utilizar tijolos maciços. A argamassa tanto para o assentamento dos tijolos como para o reboco externo e interno terá o traço 1:5, utilizando-se impermeabilizante Sika, nº 1. Até a altura de 2m, as paredes deverão ser

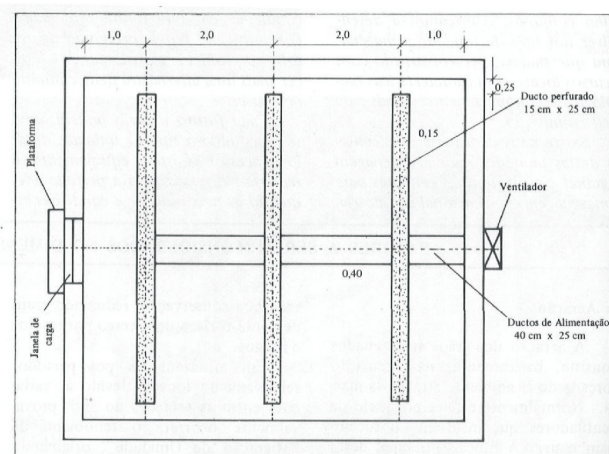


Fig. 1 – Planta baixa para um silo de 100 t.

protegidas, externamente com impermeabilização asfáltica (IGOL ou similar).

Cintas: A partir do alicerce até a altura da janela de carga, de metro em metro, fazer cintas de concreto com traço 1:2:3 e vergalhões de $\frac{1}{2}$ ".

Cobertura: Utilizando-se telhas de amianto, observando-se uma perfeita junção das

DIMENSIONAMENTO

DETALHAMENTO

Pé direito

Largura

Altura

DUCTOS DE AERAÇÃO

Principal (alimentação)

Secundários (distribuição)

VENTILADOR

Potência

Vazão

	PARA 100 t	PARA 200 t
Pé direito	4,00 m	5,00 m
Largura	5,50 m	7,00 m
Altura	6,00 m	8,00 m
Principal (alimentação)	40 cm de largura 25 cm de altura (1 duto)	80 cm de largura 25 cm de altura (1 duto)
Secundários (distribuição)	15 cm de largura 25 cm de altura (3 ductos Figura-1)	cm de largura 25 cm de altura (4 ductos Figura-2)
VENTILADOR		
Potência	0,07 cv	0,1 cv
Vazão	20 m ³ / segundo	40 m ³ / segundo

Tabela 1 Inseticidas, método de aplicação e doses recomendadas para o controle de insetos em grãos de milho armazenados. Embrapa Milho e Sorgo, 2005.

Inseticidas	Modo de Aplicação	Doses do produto comercial	ppm
Deltametrina (K-obiol 25 CE)	Mistura direta com grãos	20 a 40 ml / t	0,5 a 1
Bifentrina (Prostore 25 CE)	Mistura direta com grãos	20 a 40 ml / t	0,5 a 1
Pirimiphos Metil (Actellic 500 CE)	Mistura direta com grãos	8 a 16 ml / t	4 a 8
Bifentrina + Pirimiphos Metil	Mistura direta com grãos	14 ml + 10 ml / t	0,35 + 5
Deltametrina + Pirimiphos Metil	Mistura direta com grãos	15 ml + 10 ml / t	0,375 + 5
Fosfina (Gastoxin)	Expurgo	1 a 3 pastilhas / t	1 a 3 g / t

deixar beiral de 1 metro de largura.

Calçada: Fazer uma calçada de 1,3m de largura e caimento de 5%, ao redor de toda a construção.

Dimensões: Silos com capacidade para 100 toneladas (Figura 1) e Silo com capacidade para 200 toneladas (Figura 2).

Operacionalização do Sistema

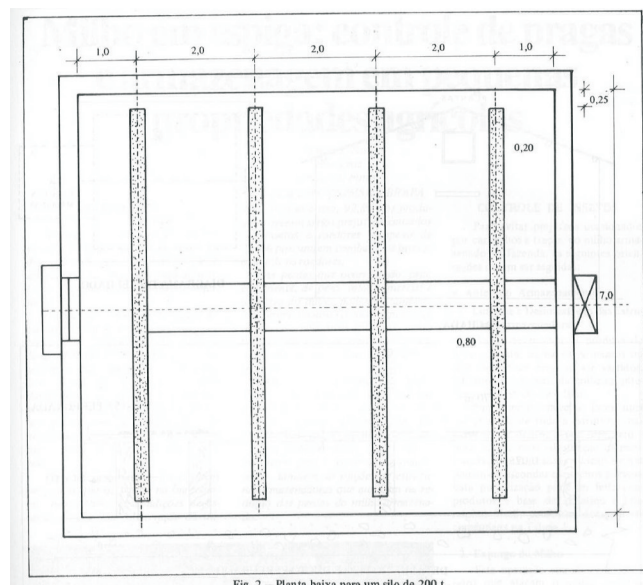


Fig. 2 – Planta baixa para um silo de 200 t.

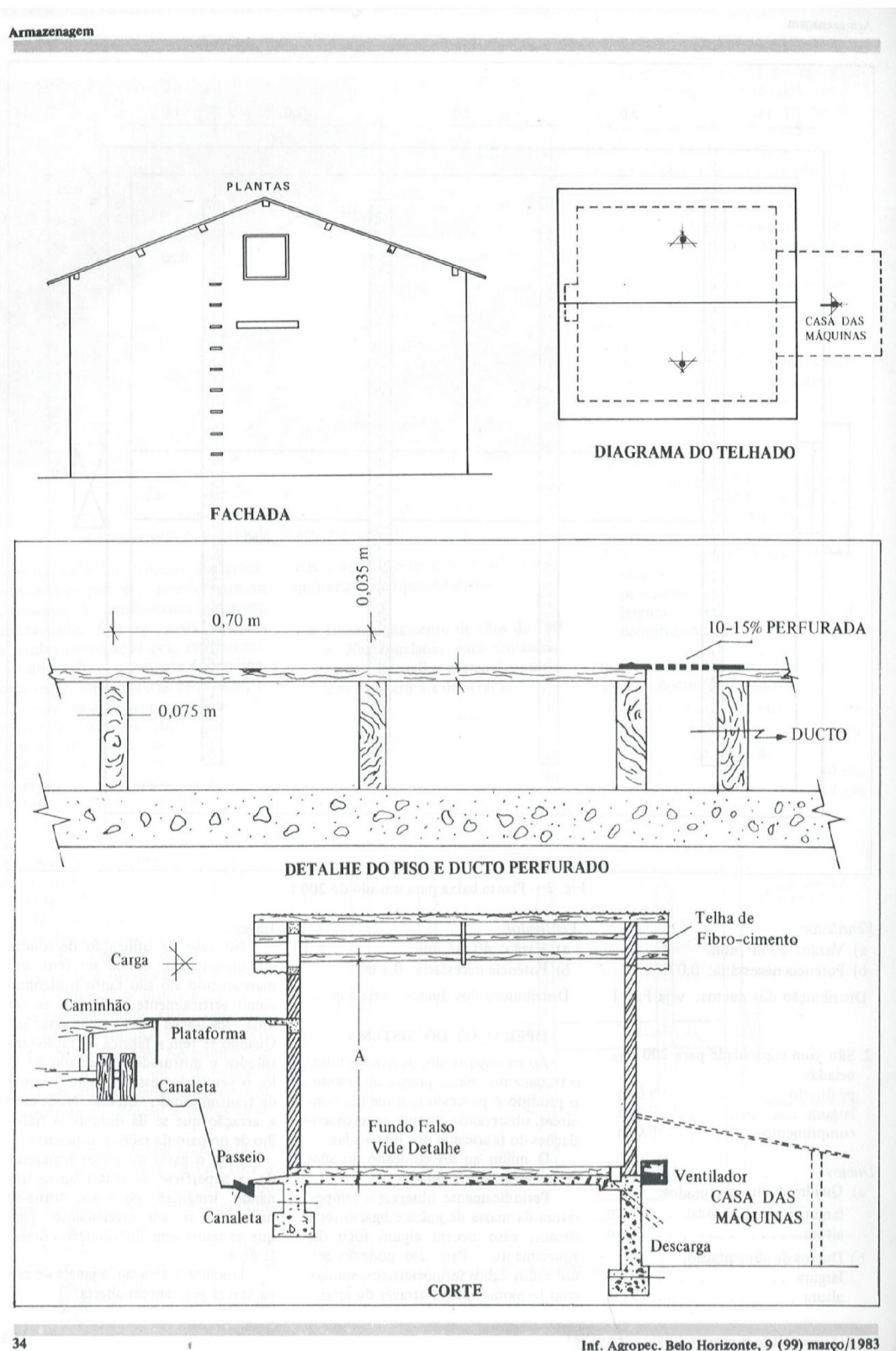
O milho ao ser colocado no silo deverá estar seco e limpo. Periodicamente, observar a temperatura da massa de grãos e ligar o ventilador, caso ocorra algum foco de aquecimento. Para monitorar a temperatura poderão ser utilizadas sondas com termômetros ou através de amostragem. No caso de utilizar as sondas ou por amostragem, deverá ser feito um mapeamento do silo, tanto horizontal como verticalmente, a fim de se ter uma segurança das determinações.

Quando se tem equipamentos para fabricar a ração (tritador e misturador) acoplado ao silo, o ventilador estará ligado à árvore de transmissão do sistema, nesse caso a aeração que se dá durante o trabalho de preparo da ração, é suficiente. Durante a aeração, a janela de carga deverá permanecer aberta. Com a utilização do

milho armazenado, a superfície superior da massa de grãos vai se tornando irregular, portanto, torna-se necessário o nivelamento da mesma, para que se tenha distribuição eficiente do ar

No tratamento contra pragas são dois os

procedimentos básicos: a) mistura direta de uma solução inseticida aos grãos de milho durante o carregamento do silo; e b) o expurgo com fosfina (fosfeto de alumínio) depois de completado o carregamento. A instalação do sistema de pulverização requer



assistência técnica especializada (Miike et al 2002).

Os produtos e doses para tratamento contra pragas estão relacionados na Tabela 1. A mistura direta do inseticida com os grãos pode ser realizada acoplando-se um pulverizador, com um bico tipo leque, ao sistema de rosca transportadora de grãos. Após o tratamento, deve-se observar o período de carência (intervalo de segurança), conforme recomendado pelo fabricante do produto.

O expurgo com fosfina pode ser realizado nivelando-se a superfície dos grãos no silo, cobrindo-a com uma lona plástica e introduzindo a quantidade de pastilhas de fosfina, de acordo com o volume (m³) ocupado pelos grãos (Tabela 1). A lona deverá ser fixada na parede com fita adesiva, de forma a criar um ambiente hermético, debaixo da lona. O período de expurgo deverá ser de cinco dias. A seguir, a lona deverá ser retirada, e o sistema de aeração ligado para expulsar o resíduo de fosfina do ambiente da massa de grãos. Estes grãos de milho estarão liberados para uso após três horas de ventilação.

Referências Bibliográficas

SANTOS, J. P. Métodos preventivos de controle de pragas de grãos armazenados. . IN: LORINI, I; MIIKE, L. H. & SCUSSEL, V. M. (Ed.). **Armazenamento de grãos**. Campinas: IBG, 2002. 400-441

SANTOS, J. P; CRUZ, I; FONTES, R. A.; **Armazenamento e controle de pragas do milho**. 4 ed. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1987. 30 p. (EMBRAPA-CNPMS. Documentos, 1). Ilust. 1987.

SANTOS, J. P; MANTOVANI, E. C. **Perdas de Grãos na Cultura do Milho**: pré-colheita, colheita, transporte e armazenamento. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS. 1997. 40 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 24).

HARA T.; CORREA, P. C. Armazenagem de milho a granel na fazenda. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 99, p. 30-34, 1983.

MIIKE, L. H.; FUSTIANO, M. L. S.; PAULO, A. D. Tecnologia de aplicação de inseticidas preventivos nos grãos. IN: LORINI, I; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M.(Ed.). **Armazenagem de grãos**. Campinas: IBG, 2002. p. 532-540.

Circular Técnica, 55

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Milho e Sorgo
Endereço: Caixa Postal 151
35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3779-1000
Fax: (31) 3779-1088
E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2004): 500 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Jamilton Pereira dos Santos
Secretário-Executivo: Paulo César Magalhães
Membros: Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Cláudia Teixeira Guimarães, Carlos Roberto Casela, José Carlos Cruz e Márcio Antônio Rezende Monteiro

Expediente Editoração: Comuniquê ME